

(1) Exercicios autoavaliables

- 1.- Un dioptrio esférico cóncavo de 10 cm de radio separa dous medios transparentes de índices de refracción $n_1=1$ e $n_2=4/3$. Calcula as distancias focais do dioptrio.
- 2.- Diante dun dioptrio esférico de 20 cm de radio e a 40 cm de distancia atópase un obxecto de 5 cm de altura. Os índices de refracción dos medios son $n_1=1$ e $n_2=1,5$; determina a posición e o tamaño da imaxe.
- 3.- Un obxecto de 6 cm está situado no eixo dun espello cóncavo de 25 cm de radio de curvatura, 50 cm diante del. Calcula a posición o tamaño e a natureza da imaxe formada.
- 4.- Un pescador atópase 1,5 m por riba da superficie da auga e un peixe nada 0,5 m por debaixo desta, se o índice de refracción da auga é $4/3$ calcula:
 - a) A que distancia ve o pescador ó peixe?
 - b) A que distancia ve o peixe ó pescador?
- 5.- Unha persoa de 1,70 m de altura está colocada diante dun espello plano. Os seus ollos están a 1,60 m do chan, calcula:
 - a) Cal debe ser a altura mínima do espello para que poda verse de corpo enteiro?
 - b) A que altura do chan debemos colocar o espello?
- 6.- Nun espello cóncavo:
 - a) Coloca un obxecto entre o centro de curvatura e o foco e debuxa a imaxe.
 - b) Coloca un obxecto entre o foco e o centro do espello e debuxa a imaxe.
- 7.- Para o caso anterior calcula a posición e as características da imaxe formada se a imaxe está 50 cm diante do espello e a distancia focal é de 20 cm.

Solucións:

1.- Como $R = -10$ cm (o signo é negativo porque o dioptrio é cóncavo) resulta:

$$f = -\frac{n_1}{n_2 - n_1} R = -\frac{1}{\frac{4}{3} - 1} \cdot (-10) = 30 \text{ cm} \quad f' = \frac{n_2}{n_2 - n_1} R = \frac{\frac{4}{3}}{\frac{4}{3} - 1} \cdot (-10) = -40 \text{ cm}$$

Podemos verificar que $f + f' = R = -10$ cm

2.- Utilizando a fórmula xeral do dioptrio esférico $\frac{n_1}{s} - \frac{n_2}{s'} = \frac{n_1 - n_2}{R}$ e substituíndo os valores de $s = -40$ cm e $R = -20$ cm temos:

$$\frac{1}{-40} - \frac{1,5}{s'} = \frac{1 - 1,5}{-20} \Rightarrow s' = -30 \text{ cm}$$

a imaxe atópase diante do dioptrio (o signo de s' é negativo) e a 30 cm del.

Se empregamos, agora, a fórmula do aumento lateral:

$$M_L = \frac{y'}{y} = \frac{n_1 \cdot s'}{n_2 \cdot s} \Rightarrow \frac{y'}{5} = \frac{1 \cdot (-30)}{1,5 \cdot (-40)} \Rightarrow y' = 2,5 \text{ cm}$$

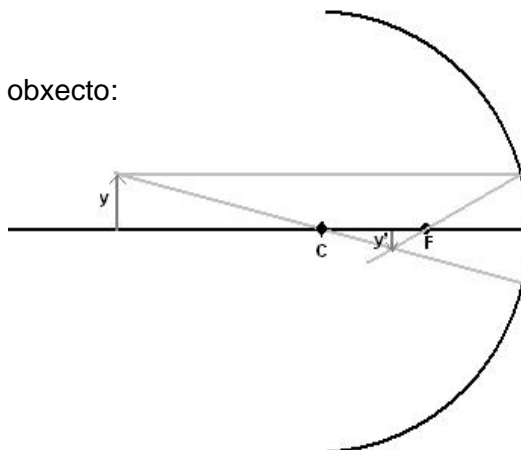
a imaxe é directa respecto ao obxecto e ten a metade do seu tamaño.

3.- Calcularemos en primeiro lugar a distancia focal do espello: $f = \frac{R}{2} = -12,5$ cm

Sabendo que: $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{-50} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{-12,5} \Rightarrow s' = -\frac{50}{3}$ cm

$$\beta = \frac{y'}{y} = \frac{n \cdot s'}{n \cdot s} = \frac{-s'}{s} \Rightarrow y' = \frac{-y}{3} = -2 \text{ cm}$$

A imaxe é real, invertida e máis pequena que o obxecto:



4.- a) $s = 0,5 \text{ m}$ $n_1 = 4/3$ $n_2 = 1$ e $s' = \frac{n_2 \cdot s}{n_1} \Rightarrow s' = \frac{1}{4/3} \cdot 0,5 = 0,375 \text{ m}$

A distancia será: $d = 1,5 + 0,375 = 1,875 \text{ m}$

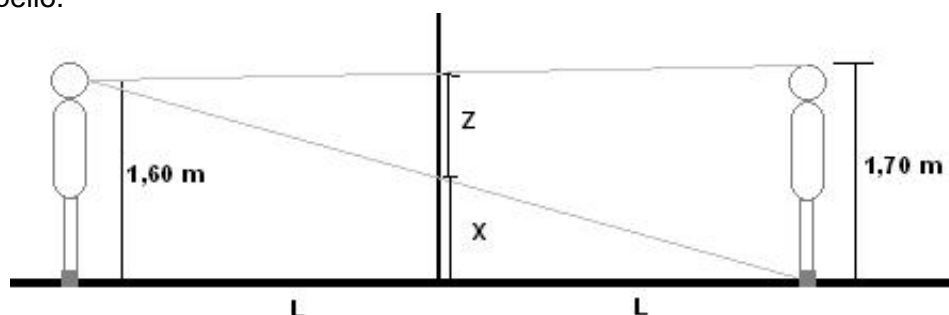
b) $s = 1,5 \text{ m}$ $n_1 = 1$ $n_2 = 4/3$ e $s' = \frac{n_2 \cdot s}{n_1} \Rightarrow s' = \frac{4/3}{1} \cdot 1,5 = 2 \text{ m}$

A distancia será: $d = 0,5 + 2 = 2,5 \text{ m}$

5.-

Na figura adxunta representamos pola letra **X** a altura do borde inferior do espello e por **Z** a lonxitude vertical do espello.

Ó ser un espello plano a imaxe e o obxecto ocuparán posicións simétricas respecto do plano do espello.



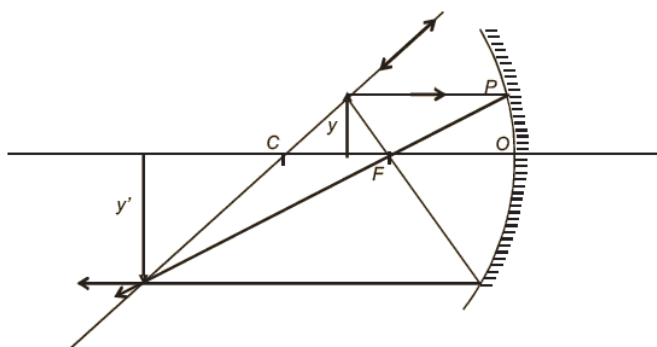
O problema queda reducido a un problema de semellanza de **triángulos**.

a) Altura do espello: $\frac{Z}{1,7} = \frac{L}{2L} \Rightarrow Z = 0,85 \text{ m}$

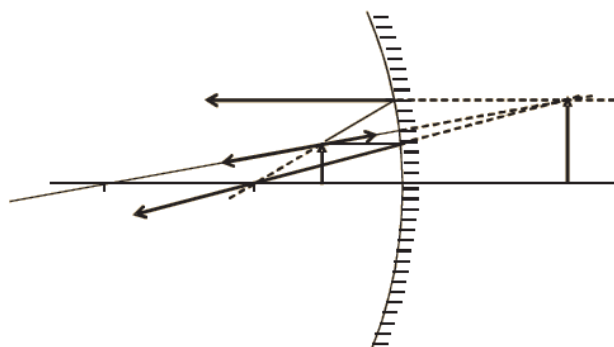
b) Posición do espello: $\frac{X}{1,6} = \frac{L}{2L} \Rightarrow X = 0,8 \text{ m}$

6.-

a)



b)



7.- Do enunciado sabemos que $s = -50 \text{ cm}$ e $f = -20 \text{ cm}$

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{-50} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{-20} \Rightarrow s' = -\frac{100}{3} \text{ cm}$$

$$\beta = \frac{y'}{y} = \frac{n \cdot s'}{n \cdot s} = \frac{-s'}{s} \Rightarrow \beta = \frac{-100/3}{-50} = -\frac{2}{3}$$

Por ser s' negativa, a imaxe é real. Xa que β é menor que a unidade, a imaxe é menor que o obxecto. Dado que y' é negativa (pois y'/y é negativo) a imaxe está invertida. A estas mesmas conclusións podemos chegar se consideramos que a distancia obxecto é maior, en valor absoluto, que a distancia focal.